

Träskyddskommitténs fält- och rötkammarförsök

REDOGÖRELSE NR II

Field and Decay-Chamber Experiments
with Wood Preservatives

REPORT NO. II

av

ERIK RENNERFELT och BO STARKENBERG

MEDDELANDEN FRÅN
STATENS SKOGSFORSKNINGSINSTITUT
BAND 40 · NR 4

Trädskyddskommitténs fält- och rötkammarförsök

Trädskyddskommitténs fältförsök igångsattes i maj 1943. I en tidigare uppsats (EDÉN och RENNERFELT 1949) har en redogörelse lämnats över försökens anordning och över resultaten efter något mer än fyra års förlopp. Sedan dess (sept. 1947) ha ytterligare fem revideringar företagits, och det kan därför anses motiverat att lämna en översikt över de förändringar, som inträffat på försöksytorna fram till maj 1950, alltså efter en sammanlagd försökstid av sju år.

1. Fältförsöken.

Av diagrammen på fig. 1 framgår röttillståndet hos de på olika sätt behandlade stavar. På åkerytorna äro nu alla *obehandlade stavar* avförda ur försöken på grund av de svåra rötangreppen. Medelvaraktigheten har beräknats till:

På försöksyta	I, Simlångsdalen	.....	2,7 år
»	»	II, Lunnaby åker	..... 3,6 »
»	»	IV, Ljungbyholm	..... 3,3 »

Rötangreppet har sålunda gått snabbast på ytan i Simlångsdalen.

På sandytan vid Lunnaby har angreppet fortskridit avsevärt, men fortfarande äro på denna yta en del stavar icke mer än svagt eller måttligt angripna.

Rötangreppen på de *saltimpregnerade stavar* ha fortskridit på alla åkerytorna (fig. 1 och 2). De största angreppen förekomma fortfarande på stavar, impregnerade med Basilit UA. Stavar, impregnerade med normalkvantiteten av detta salt, ha på alla åkerytorna ett angrepp, vilket i medeltal bedömts som svårt. De minsta angreppen finnas på stavar, impregnerade med Bolidensalt. Stavar, impregnerade med normalkvantiteten härav ha ett angrepp, som i medeltal endast bedömts såsom svagt. Bolidens fiuorsalt intar i fråga om skyddsverkan en mellanställning mellan Bolidensalt och Basilit UA.

Ännu bättre resultat uppvisa dock de *kreosotbehandlade stavar*, på vilka angreppen i regel äro obetydliga. På försöksytan i Simlångsdalen äro emellertid anmärkningsvärt många kreosotbehandlade stavar angripna (fig. 2).

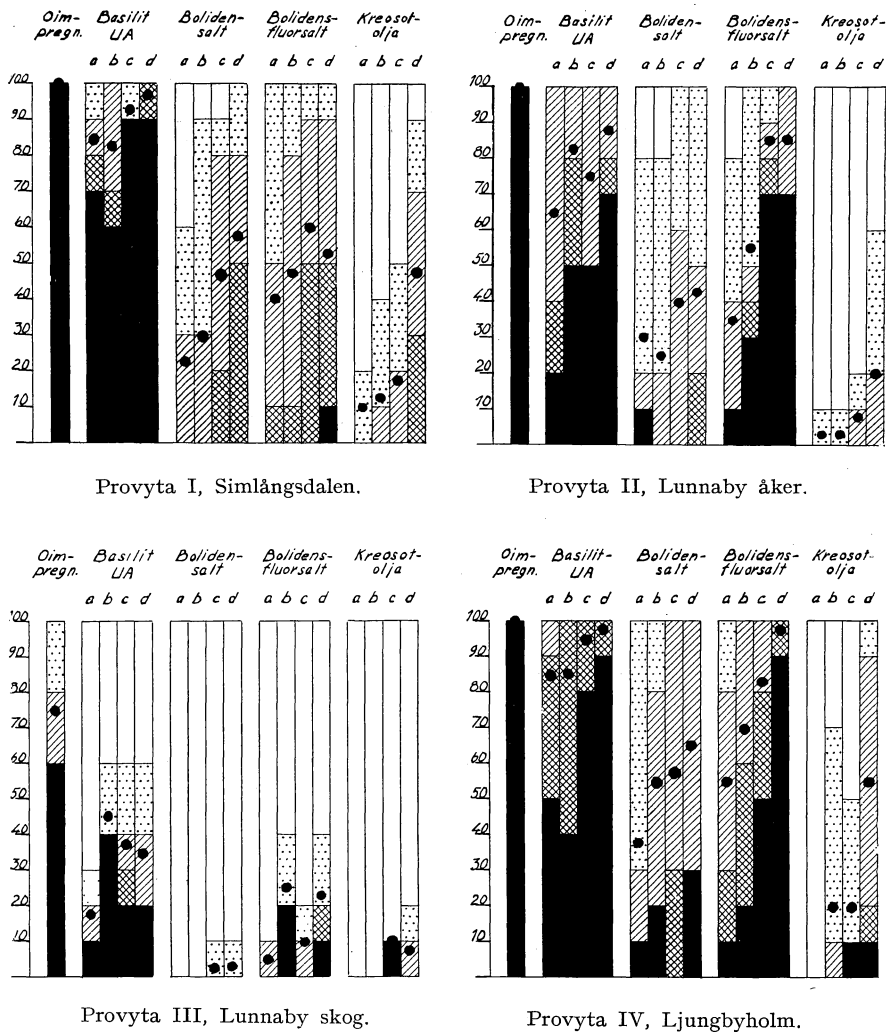
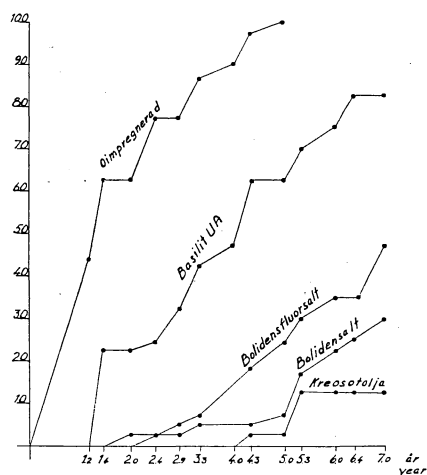


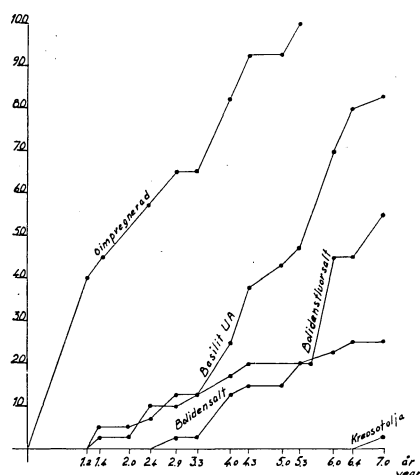
Fig. 1. Röttillståndet hos stavarna på de olika provytorna efter 7 års rötning (jfr. EDÉN och RENNERFELT 1949).

Condition of decay on the stakes in the test plots after 7 years (cfr. EDÉN and RENNERFELT 1949).

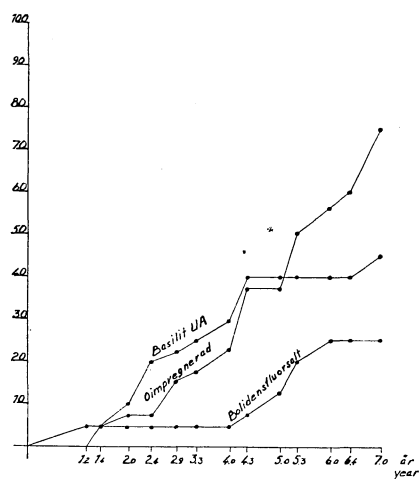
Även stavar, impregnerade med normalkvantiteten, börja nu bli angripna. Av diagrammen på fig. 1 framgår likaledes, att stavar impregnerade med omkring hälften av den normala kreosotmängden nu angripits i relativt stor omfattning. På sandytan vid Lunnaby äro angreppen genomgående avsevärt mindre än på åkerytorna. Särskilt gäller detta stavar, impregnerade med Bolidensalt och kreosotolja.



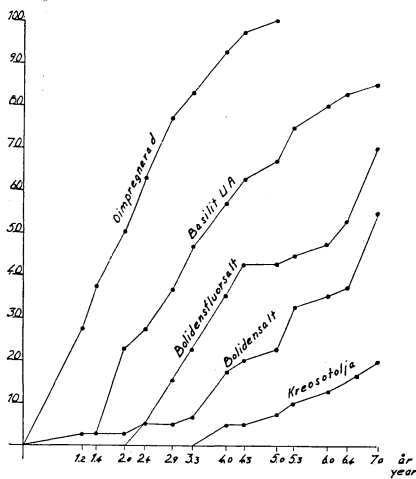
Provyta I, Simlångsdalen.



Provyta II, Lunnaby åker.



Provyta III, Lunnaby skog.



Provyta IV, Ljungbyholm.

Fig. 2. Röttillståndet på provytorna vid olika tidpunkter. Stavar impregnerade med normalkvantiteter av de olika impregneringsmedlen.
Condition of decay in the test plots at different times. Stakes treated with normal quantities of the preservatives.

Dessa försöksresultat översensstämmer väl med de resultat, som erhållits i officiella på flera olika håll utförda utländska fältförsök (BLEW 1947, AWP 1949). I dessa försök är kreosotbehandlat material bäst, medan av saltimpregnerade stolpar och stavar de som impregnerats med Bolidensalt äro bättre än dylika, impregnerade med Basilit UA.

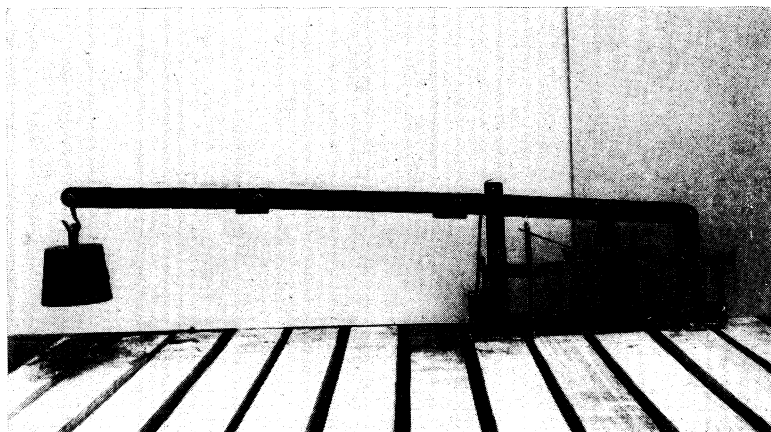


Fig. 3. Apparat för provning av böjhållfastheten hos stavar.
Apparatus for testing the bending strength of the stakes.

Vid revideringen ha stavarna undersökts på samma sätt, som beskrivits i föregående redogörelse, alltså dels okulärt, dels med en speciell apparat för undersökning av böjhållfastheten (EDÉN och RENNERFELT 1949).

Med denna apparat (fig. 3) torde en mera objektiv uppfattning om de olika impregneringsmedlens värde erhållas än vid den subjektiva bedömning av rötningsgraden, som blir ofrånkomlig vid en okulärbesiktning av stavarna. I en del fall ha nämligen med denna apparat stavar utsortats, vilka vid den först företagna okulära besiktningen ej bedömts som mer än svårt angripna eller ibland kanske till och med endast som måttligt angripna.

På fig. 4 visas prov på en del stavar, som knäckts i apparaten. De båda stavarna till vänster på bilden, båda oimpregnerade, bedömdes okulärt som mycket svårt angripna, och knäcktes även vid belastning i apparaten. Dessa två stavar förete en typisk krympningsröta. Veden är genomdragen av längs- och tvärgående sprickor, och på vissa partier av staven är veden helt borta. De två stavarna till höger på bilden, den ena impregnerad med $\frac{2}{3}$ av normalkvantiteten av Bolidens fluorsalt och den andra med $\frac{2}{3}$ av normalkvantiteten Basilit UA, bedömdes däremot båda som måttligt angripna vid den okulära besiktningen. Ytskiktet kändes tämligen fast, och några större rötskadade partier kunde ej iakttagas. Likväl gingo dessa stavar av i belastningsapparaten vid revideringen i maj 1950. Som synes på fig. 4 är dock brottet mycket tvärt och skarpt markerat till skillnad från den långa rötzonen på de båda stavarna till vänster.

Det kan i dessa fall ej vara fråga om någon tillfällighet eller skada av teknisk natur hos stavarna. Inalles knäcktes nämligen vid denna revidering icke mindre än 24 st. stavar, behandlade med Basilit UA eller Bolidens fluorsalt.

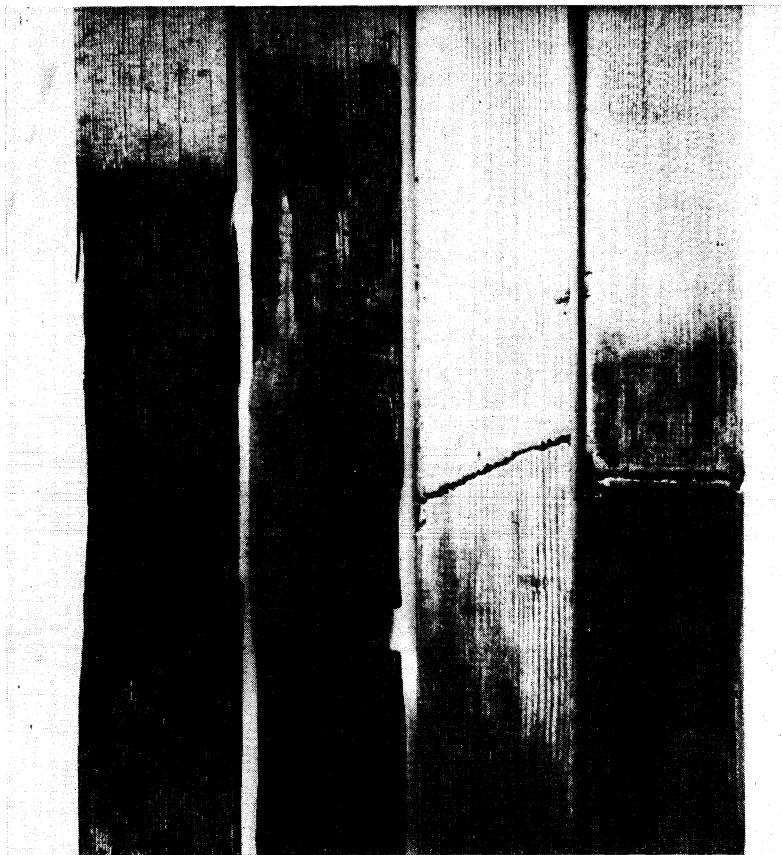


Fig. 4. Olika typer av röta i stavar från försöksytorna. T. v. två obehandlade stavar med typisk krympningsröta, t. h. två stavar, impregnerade med fluorhaltiga medel, visande ett tvärt och skarpt markerat brott.

Different types of decay on stakes from the test plots. At the left are two untreated stakes showing a typical brown rot, at the right are two stakes impregnated with preservatives, containing fluorine compounds, showing a clean and sharp break.

I flertalet fall voro de ytliga rötskadorna på stavarna obetydliga. Detta tyder på att någon eller några av beståndsdelarna i impregneringssalterna lakats ut ur veden, varigenom dessa stavar kunnat angripas av rötorganismer. Rötans utseende och förlopp i dessa saltimpregnerade stavar tyder på att det troligen är andra rötsvampar, som förorsakat skadorna här än i de oimpregnerade stavarna.

Rundvirket har undersökts samtidigt med stavarna. Skadorna på detta virke efter 7 års rötning framgå av sammanställningarna i tab. 1 och 2. Sedan föregående redogörelse ha angreppen fortskridit ytterligare. Av de oimpregnerade stolparna äro flertalet utdömda, och de övriga äro mer eller mindre svårt angripna.

Tabell 1. Rötskadornas omfattning efter 7 år på 0,73 m långa stolpar.

Decay in 0.73 m poles after 7 years.

Provyta Experiment plot		Behandling Treatment	Antal stolpar No of poles	I a k t t a g e n s k a d a D a m a g e o b s e r v e d				
Nr No	Namn Name			Ingen None	Svag Slight	Måttlig Moderate	Svår Severe	Mktsvår ² Very severe ²
I	Simlångs- dalen	Obehandlade ¹	7	—	—	—	—	7
		Basilit UA	7	—	—	3	4	—
		Bolidensalt	7	5	2	—	—	—
		Bolidens fluor	7	3	4	—	—	—
		Kreosotolja	7	7	—	—	—	—
II	Lunnaby åker	Obehandlade	7	—	—	—	—	7
		Basilit UA	7	6	1	—	—	—
		Bolidensalt	7	7	—	—	—	—
		Bolidens fluor	7	5	2	—	—	—
		Kreosotolja	7	7	—	—	—	—
III	Lunnaby skog	Obehandlade	7	—	—	—	—	7
		Basilit UA	7	3	1	—	2	1
		Bolidensalt	7	7	—	—	—	—
		Bolidens fluor	7	4	3	—	—	—
		Kreosotolja	7	7	—	—	—	—
IV	Ljungbyholm	Obehandlade	7	—	—	—	2	5
		Basilit UA	7	1	6	—	—	—
		Bolidensalt	7	4	3	—	—	—
		Bolidens fluor	7	6	1	—	—	—
		Kreosotolja	7	7	—	—	—	—

Medelupptagning: Basilit UA 3,6 kg/m³

Average absorption: Bolidensalt 10,8 »

Bolidens fluor 2,7 »

Kreosotolja 86 »

¹ Untreated² Stolpen utdömd; Pole removed

På de provytor, där samtliga sju oimpregnerade stolpar utdömts, har medelvaraktigheten beräknats till:

Simlångsdalen	0,73 m	.....	4,5 år
»	2,23 m	.....	4,2 »
Lunnaby åker	0,73 m	.....	5,0 »
» skog	0,73 m	.....	4,7 »
Ljungbyholm	2,23 m	.....	4,7 »

I Lunnaby har rötangreppet sålunda gått fortare på sandytan än på åker-
ytan. Det är ju f. ö. en gammal erfarenhet att rötskadorna kunna bli svåra
i sandmark.

Av de stolpar, som impregnerats med Basilit UA, finnas angrepp på 31 st.,
varav en 0,73 m på skogsytan vid Lunnaby var så svårt angripen, att den
dömdes ut våren 1949. Av stolparna, impregnerade med Bolidensalt, finnas

Tabell 2. Rötskadornas omfattning efter 7 år på 2,23 m långa stolpar.

Decay in 2,23 m poles after 7 years.

Provyta Experiment plot		Behandling Treatment	Antal stavar No of poles	I a k t t a g e n s k a d a Damage observed				
Nr No	Namn Name			Ingen None	Svag Slight	Måttlig Moderate	Svår Severe	Mktsvår ² Very severe ²
I	Simlångs- dalen	Obehandlade ¹	7	—	—	—	—	7
		Basilit UA	7	1	4	2	—	—
		Bolidensalt	7	7	—	—	—	—
		Bolidens fluor	7	5	2	—	—	—
		Kreosotolja	7	7	—	—	—	—
II	Lunnaby åker	Obehandlade	7	—	—	2	2	3
		Basilit UA	7	7	—	—	—	—
		Bolidensalt	7	7	—	—	—	—
		Bolidens fluor	7	7	—	—	—	—
		Kreosotolja	7	7	—	—	—	—
III	Lunnaby skog	Obehandlade	7	—	—	1	1	5
		Basilit UA	7	3	1	—	3	—
		Bolidensalt	7	7	—	—	—	—
		Bolidens fluor	7	7	—	—	—	—
		Kreosotolja	7	7	—	—	—	—
IV	Ljungbyholm	Obehandlade	7	—	—	—	—	7
		Basilit UA	7	3	4	—	—	—
		Bolidensalt	7	4	3	—	—	—
		Bolidens fluor	7	6	1	—	—	—
		Kreosotolja	7	7	—	—	—	—

Medelupptagning: Basilit UA 3,5 kg/m³ ¹ Untreated
 Average absorption: Bolidensalt 9,9 » ² Stolpen utdömd; Pole removed
 Bolidens fluor 2,7 »
 Kreosotolja 93 »

svaga angrepp på 8 st. och av dem som impregnerats med Bolidens fluorsalt, finnas svaga angrepp på sammanlagt 13 st. Samtliga kreosotimpregnerade stolpar äro fortfarande felfria.

2. Telegrafverkets fältförsök i Satserup.

År 1940 satte telegrafverket igång ett fältförsök i Satserup i Skåne, på en försöksyta belägen på bokskogsmark i kronoparken med samma namn. Ytan är arrenderad av Bolidens Gruv AB. Försöket övertogs år 1945 av träskyddskommittén, och en kort beskrivning av dess anordning torde därför vara på sin plats.

Stolpar, impregnerade med kopparsulfat, Bolidensalt, Basilit UA och kreosotolja uttogos ur verkets ordinarie impregneringar. De kopparsulfat-behandlade stolparna voro impregnerade enligt Boucherie-metoden vid telegrafverkets anläggning i Björkhult.

Tabell 3. Rötskadornas omfattning på provytan vid Satserup efter 10 år.

Decay on stakes at the experiment plot Satserup after 10 years.

Behandling Treatment	Antal käppar No of stakes	I a k t t a g e n s k a d a Damage observed				
		Ingen None	Svag Slight	Måttlig Moderate	Svår Severe	Mkt svår ² Very severe ²
Obehandlade	10	—	—	—	—	10
Basilit UA ¹	21	—	—	7	6	8
Bolidensalt	14	—	4	6	4	—
Kopparsulfat	8	8	—	—	—	—
Kreosotolja	14	—	3	8	3	—

¹ Försökstiden 8,2 år.

Experiment time 8.2 years

² Käppen utdömd;

Stake removed

På de 9 m långa stolparna bortkapades ett 2 m långt stycke i toppändan. Av den därefter återstående stolpdelen avsågades i toppändan ett provstycke av 1 m längd. Ur detta provstycke utsågades från den inre delen av splintveden provkäppar med dimensionen 1,5" × 1,5" × 1 m. Kärnved fick icke förekomma i käppen. Käpparna nedsattes till halva sin längd i provytan och jorden packades direkt intill virket. Käppar, som utsågats ur Boliden-, kopparsulfat- och kreosotimpregnerade stolpar utsattes den 12 juli 1940, basilitimpregnerade käppar den 30 juli 1941. Som kontroll på rötangreppets intensitet utsattes samtidigt käppar, utsågade på samma sätt ur oimpregnerade stolpar.

Sedan träskyddskommittén år 1945 övertagit försöket, har bedömningen av rötangreppen skett efter samma grunder som tillämpas vid kommitténs övriga försök. Eftersom dessa käppar ha andra dimensioner än de i kommitténs övriga försök ingående stavarna, ha käpparna dock ej kunnat underkastas belastningsprovet i hållfasthetsapparaten. En utsortering av mycket svårt rötskadade käppar har i stället tillgått så att käppar, som gått av i jordbandet vid en lindrig yttre åverkan, avförts ur försöket.

Av tab. 3 framgår rötskadornas omfattning i maj 1950, då försöket hade pågått omkring 10 år. Samtliga oimpregnerade käppar hade vid denna tidpunkt redan utgått ur försöket, och medelvaraktigheten för desamma har beräknats till 3,3 år.

Av tabellen synes vidare, att käppar, som impregnerats med kopparsulfat enligt Boucherie-metoden, samtliga äro felfria. Anmärkningsvärt är även, att dessa käppar till det yttre fortfarande se ut, som om de vore nyss utsågade ur stolpen. Tydligt har med denna metod en mycket god impregnering erhållits, som blivit tillräcklig även i splintens inre delar.

På de övriga impregnerade käpparna finnas nu mer eller mindre svåra skador, således även på de kreosotimpregnerade. I flertalet fall äro käpparna

Tabell 4. Rötskadornas omfattning på stavar i Nyvångs gruva efter 7 år.

Decay on stakes after 7 years in the Nyvång mine.

Behandling Treatment	Antal stavar No of stakes	I a k t t a g e n s k a d a Damage observed				
		Ingen None	Svag Slight	Måttlig Moderate	Svår Severe	Mkt svår ¹ Very severe ¹
Obehandlade	6	—	I	I	—	4
Basilit UA	6	6	—	—	—	—
Bolidensalt	6	6	—	—	—	—
Bolidens fluor	6	6	—	—	—	—
Kreosotolja	6	6	—	—	—	—

Medelupptagning: Basilit UA 3,4 kg/m³ (splintved) ¹ Staven utdömd;
 Average absorption: Bolidensalt 10,4 » (sapwood) Stake removed
 Bolidens fluor 2,7 »
 Kreosotolja 89 »

Tabell 5. Rötskadornas omfattning på 0,73 m stolpar i Nyvångs gruva efter 7 år.

Decay on 0.73 m poles after 7 years in the Nyvång mine.

Behandling Treatment	Antal stolpar No of poles	I a k t t a g e n s k a d a Damage observed				
		Ingen None	Svag Slight	Måttlig Moderate	Svår Severe	Mkt svår ¹ Very severe ¹
Obehandlade	6	—	—	—	—	6
Basilit UA	6	6	—	—	—	—
Bolidensalt	6	6	—	—	—	—
Bolidens fluor	6	6	—	—	—	—
Kreosotolja	6	6	—	—	—	—

Betr. upptagning jfr. tab. 1. ¹ Stolpen utdömd;
 Reg. absorption compare Table 1. Pole removed

icke likformigt angripna. De svåraste rötskadorna äro belägna på den del av kappen, som varit belägen närmast kärnan. Det bland impregneringsteknici sedan länge bekanta förhållandet, att virket är svårare att tryckimpregnera inemot kärngränsen, bestyrkes sålunda i dessa försök.

3. Gruvförsöken.

I dessa försök voro stavarna ursprungligen upphängda i taket i gruvschaktet. Då efter 4,3 år (sept. 1947) några angrepp icke konstaterats, ej ens på de oimpregnerade stavarna, flyttades samtliga stavar ned, så att de med sin ena ända berörde sulan i gruvschaktet. Detta synes ha medfört att rötangreppen ha kommit bättre igång. Ett flertal av de obehandlade stavarna ha nu blivit så svårt rötskadade att de gått av i belastningsapparaten (tab. 4). På impregnerade stavar finnas fortfarande inga angrepp.

Tabell 6. Medelvaraktigheten hos stavar i växthusförsöket.

Average life of stakes in the greenhouse experiment.

Serie Series	Behandling Treatment	Antal stavar No of stakes	Upptagning kg/m ³ splintved Absorption kg/m ³ sapwood	Jordslag Soil	Medel- varaktighet år Average life year
A	Obehandlade	6	—	lerjord clay	1,3
	Basilit UA	6	3,4	» »	2,7
	Bolidensalt	6	10,4	» »	4,1
	Bolidens fluor	6	2,7	» »	3,3
	Kreosotolja	6	89	» »	4,5
B	Obehandlade	5	—	» »	2,0
	»	4	—	lövjord leaf mould	1,7
	Bolidensalt	10	15,7	» » »	3,0
	» + skifferolja	10	15,7	» » »	4,3

På det oimpregnerade rundviket ha rötskadorna fortsatt. Efter 7 år ha alla 6 rundvirkesbitarna dömts ut, och medelvaraktigheten har beräknats till 4,3 år. På det impregnerade rundvirket ha fortfarande inga skador iakttagits (tab. 5).

4. Växthusförsöken.

I föregående meddelande ha växthusförsöken beskrivits, och en översikt över rötangreppens utveckling efter 4 år lämnades samtidigt (EDÉN och RENNERFELT 1949). Sedan dess ha alla stavar angripits så svårt, att de knäckts i belastningsapparaten. I tab. 6 har medelvaraktigheten för dessa stavar beräknats.

Obehandlade stavar uppnådde en medelvaraktighet om $1\frac{1}{2}$ —2 år. Av de saltimpregnerade stavarna varade de Bolidenimpregnerade stavarna längst, medan Basilit-impregnerade stavar hade den kortaste livslängden. De kreosotimpregnerade stavarna ha dock uppnått den högsta medelvaraktigheten i dessa försök, nämligen 4,5 år. Oljans gynnsamma effekt på höjande av motståndskraften kommer även till synes genom ett annat försök. Bolidensaltimpregnerade stavar, som efter impregneringen doppats i varm skifferolja, ha nämligen erhållit en icke obetydligt högre medelvaraktighet än stavar, impregnerade enbart med Bolidensalt.

Jämförda med fältförsöken ha växthusförsöken gått nästan dubbelt så fort i fråga om oimpregnerade stavar. På provfälten uppgår medelvaraktigheten i medeltal till 3,2 år, medan den i växthuset varit 1,7 år. Detta försöksresultat har föranlett träskyddskommittén att i större omfattning än hittills försöka utröna, om ej genom rötkammarförsök provningsresultat kunna erhållas snabbare än genom fältförsök.

Litteraturförteckning

- BLEW, J. O., 1947. Comparison of Preservatives in Mississippi Fence-Post Study after 10 years of Service. — Proceedings of the A. W. P. A., 43, 26.
- EDÉN, J. och RENNERFELT, E., 1949. Fält- och rötkammarförsök avsedda att utröna skyddsverkan hos olika träimpregneringsmedel. — Medd., 38: 4.
- Report of Committee P-4, Non-Standard Preservatives. — Proceedings of the A.W.P.A., 45, 28.

Summary

Field and Decky-Chamber Experiments with Wood Preservatives; Report No. 2.

In an earlier publication (EDÉN and RENNERFELT 1949) the results of the field and decay-chamber experiments, carried out by the Swedish Wood Protection Committee, were reported up to September 1947. In the present publication the results are summarized for 7 years experiments, up to May 1950.

1. *Accelerated field tests.* The untreated stakes are now so severely decayed, that they have all been removed from the test plots. The time when a stake has reached this stage of decay has been determined by means of a portable apparatus for bending tests (fig. 3). The decay of the stakes treated with salt preservatives has made some progress. The attack on stakes treated with Tanalith U (Basilit UA) is more severe than the attack on stakes treated with Boliden salt. Creosote-treated stakes show hitherto the greatest resistance to decay (fig. 1 and 2). Regarding absorption cfr. EDÉN and RENNERFELT 1949.

The untreated poles are now severely attacked on all the test plots and many of them are removed. Poles treated with Tanalith U are partially decayed, whereas most poles treated with Boliden salt are in a good condition. The creosote-treated poles are not affected at all (Tables 1 and 2).

2. *The field test of the Royal Board of Swedish Telegraphs.* This experiment consists of stakes 1.5" × 1.5" × 1 m, sawn from the inner part of the sapwood of telegraph poles. All the untreated stakes are now destroyed with their average life being estimated as 3.3 years. Stakes from poles treated with Tanalith U, Boliden salt and creosote, are all more or less attacked by decay fungi, whereas stakes from poles treated with copper sulfate according to the Boucherie process are still undamaged (Table 3).

3. *The mine test.* In the Nyvång mine all the treated stakes and poles are still in good condition. Most of the untreated stakes and all untreated poles are now removed (Tables 4 and 5).

4. *The green house test.* Simultaneously with the field tests, experiments were started in a decay chamber. The untreated stakes in this test have decayed about twice as fast as the stakes in the field plots. All treated stakes have also already been destroyed by decay (Table 6). Experiments on a larger scale have therefore been started in order to determine, whether it is possible to correlate results from such decay chamber experiments with the results obtained in field and service tests.